

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-162625

(P2000-162625A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

キーワード (参考)

G 0 2 F 1/1343

G 0 2 F 1/1343

2 H 0 9 1

1/1335

5 2 0

1/1335

5 2 0

2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-335873

(22) 出願日

平成10年11月26日 (1998.11.26)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 則武 和人

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 小川 真司

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

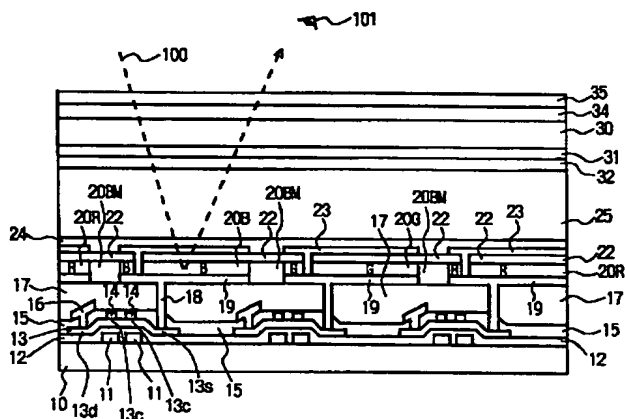
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー反射型液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 両基板を接着する際に、カラーフィルタの各色と各表示画素の位置ずれによる色ずれが発生しないカラー反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 T F T 基板 1 0 側に、各反射表示電極 1 9 上にカラーフィルタのそれぞれの色素層 2 0 R, 2 0 G, 2 0 B を設け、その上に光拡散層 2 2、及びこの光拡散層 2 2 と屈折率が等しい透明電極 2 3 を設ける。反射表示電極 1 9 と透明電極 2 3 とはカラーフィルタ 2 0 及び光拡散層 2 2 に設けたコンタクトホールにて接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を挟持しており、前記第 1 の基板には、スイッチング素子、該スイッチング素子に接続された反射表示電極、該反射表示電極上に設けた色素層及び光拡散層、該光拡散層上に前記色素層及び光拡散層に設けたコンタクトホールを介して前記反射表示電極に接続して成る透明電極を積層して備え、前記第 2 の基板には前記反射表示電極に対向した対向電極を備えたことを特徴とするカラー反射型液晶表示装置。

【請求項 2】 前記透明電極を構成する材料と前記光拡散層の屈折率が等しいことを特徴とする請求項 1 に記載のカラー反射型液晶表示装置。

【請求項 3】 互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を挟持したカラー反射型液晶表示装置の製造方法であって、前記第 1 の基板上にスイッチング素子を形成する工程と、該スイッチング素子を含む全面を覆った平坦化絶縁膜を形成する工程と、該平坦化絶縁膜に設けたコンタクトホールを介して前記スイッチング素子に接続され前記平坦化絶縁膜上に反射表示電極を形成する工程と、該反射表示電極上に色素層及び光拡散層を形成する工程と、該前記色素層及び光拡散層に設けたコンタクトホールを介して前記反射表示電極と接続された透明電極を形成する工程と、前記第 2 の基板上に前記反射表示電極に対向した対向電極を形成する工程とを備えたことを特徴とするカラー反射型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、色素層及び光拡散層を備えたカラー反射型液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、観察方向から入射した光を反射させて表示を見るいわゆる反射型液晶表示装置が提案されている。

【0003】図 3 に、従来の反射型液晶表示装置の断面図を示す。

【0004】同図に示すように、従来の反射型液晶表示装置は、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる TFT 10 上に、スイッチング素子である薄膜トランジスタ（以下、「TFT」と称する。）を形成する。以下、この TFT を形成した TFT 10 を TFT 基板と称する。

【0005】まず、TFT 基板 10 上に、クロム（Cr）、モリブデン（Mo）などの高融点金属からなるゲート電極 11、ゲート絶縁膜 12、及び多結晶シリコン膜からなる能動層 13 を順に形成する。

【0006】その能動層 13 には、ゲート電極 11 上方のチャネル 13c と、このチャネル 13c の両側に、チャネル 13c 上のストップ絶縁膜 14 をマスクにしてイ

オン注入されて形成されるソース 13s 及びドレイン 13d が設けられている。

【0007】そして、ゲート絶縁膜 12、能動層 13 及びストップ絶縁膜 14 上の全面に、SiO₂膜、SiN 膜及び SiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜 15 を形成し、ドレイン 13d に対応して設けたコンタクトホールにアルミニウム（A1）等の金属を充填してドレイン電極 16 を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜 17 を形成する。そして、その平坦化絶縁膜 17 のソース 13s に対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース 13s とコンタクトしたアルミニウム（A1）から成りソース電極 18 を兼ねた反射電極である反射表示電極 19 を平坦化絶縁膜 17 上に形成する。そしてその反射表示電極 19 上にポリイミド等の有機樹脂からなり液晶 21 を配向させる配向膜 20 を形成する。

【0008】また、TFT 基板 10 に対向し、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板である対向電極基板 30 には、TFT 基板 10 側に、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色及び遮光機能を有するブラックマトリックス 32 を備えたカラーフィルタ 31、その上に形成された樹脂から成りカラーフィルタ 31 を保護する保護膜 33、その保護膜 33 の全面に形成された光拡散層 34、対向電極 35 及び配向膜 36 を備えており、またその反対側の面には位相差板 44 及び偏光板 45 が配置されている。そして、対向電極基板 30 と TFT 基板 10 の周辺をシール接着材（図示せず）により接着し、形成された空隙にツイステッドネマティック（TN）液晶 21 を挟持する。

【0009】外部から入射される自然光 100 は、実線矢印で示すように、観察者 101 側の偏光板 45 から入射し、位相差板 44、対向電極基板 30、カラーフィルタ 31、保護膜 33、光拡散層 34 に到達し、その光がこの光拡散層 34 にて拡散され、その拡散された光は対向電極 35、配向膜 36、TN 液晶 21、TFT 基板 10 上の配向膜 20 を透過し、反射表示電極 19 にて反射され、その後、入射と逆の方向に各層を透過して対向電極基板 30 上の偏光板 45 から出射し観察者の目 101 に入る。

【0010】このように、対向電極基板 30 の保護膜 33 上に光拡散層 34 を設けると、入射した光はこの光拡散層 34 にて拡散される。そして、その拡散された光は、多方向に進んで反射表示電極 19 によって反射された後、観察者 101 の目に到達することになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図 3 に示すように、TFT 基板 10 と対向電極基板 30 の周辺を接着性シール材で接着して貼り合わせて反射型液晶表示装置を作製する際に、対向電極基板 30 上のカラーフィル

3

タの各色と TFT 基板 10 上の各表示画素とが位置ずれしないようにしなければならない。そのため両基板を貼り合わせるのに非常に時間を必要とすることになり、また位置ずれによる色にじみが発生するという欠点があった。

【0012】そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、両基板を接着する際に精度の良い位置あわせが不要であり、色にじみがなく均一で明るい表示を得ることができるカラー反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明のカラー反射型液晶表示装置は、互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を挟持しており、前記第 1 の基板にはスイッチング素子、該スイッチング素子に接続された反射表示電極、該反射表示電極上に色素層、光拡散層、及び前記反射表示電極に接続して成る透明電極を順に積層して備え、前記第 2 の基板には前記反射表示電極に対向した対向電極を備えたものである。

【0014】また、上述のカラー反射型液晶表示装置の前記透明電極を構成する材料と前記光拡散層の屈折率が等しいものである。

【0015】更に、互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を挟持したカラー反射型液晶表示装置の製造方法であって、前記第 1 の基板上にスイッチング素子を形成する工程と、該スイッチング素子を含む全面を覆った平坦化絶縁膜を形成する工程と、該平坦化絶縁膜に設けたコンタクトホールを介して前記スイッチング素子に接続され前記平坦化絶縁膜上に反射表示電極を形成する工程と、該反射表示電極上に色素層及び光拡散層を形成する工程と、該光拡散層に設けたコンタクトホールを介して前記反射表示電極と接続された透明電極を形成する工程と、前記第 2 の基板上に前記反射表示電極に対向した対向電極を形成する工程とを備えたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明のカラー反射型液晶表示装置について、以下に説明する。

【0017】図 1 に本発明のカラー反射型液晶表示装置の断面図を示し、図 2 に TFT 基板側の製造工程の断面図を示す。

【0018】図 1 に示すように、本実施の形態の場合、一方の TFT 基板 10 上に Cr、Mo 等の高融点金属からなるゲート電極 11 の形成から平坦化絶縁膜 17 の形成までは前述の構造と同じであるので説明を省略する。

【0019】平坦化絶縁膜 17 上には、多結晶シリコン膜からなる能動層 13 のソース 13s に接続された Al、銀 (Ag) 等の導電性反射材料からなる反射表示電極 19 を形成する。またこの反射表示電極 19 上には、赤 (R) 20R、緑 (G) 20G、青 (B) 20B の各

4

色及び遮光機能を有するブラックマトリックス 20BM を備えたカラーフィルタを形成する。その上には光を拡散する光拡散層 22 を全面に形成する。更にその上には ITO (Indium Thin Oxide) 等の透明導電性材料からなり、光拡散層 22 及びカラーフィルタに設けたコンタクトホールを介して反射表示電極 19 にコンタクトしている透明電極 23 を形成する。

【0020】ここで、反射表示電極 19 上にカラーフィルタ 20R、20G、20B 及び光拡散層 34 に設けたコンタクトホールを介して透明電極 23 を設けるのは、反射表示電極 19 上に形成した光拡散層 34 で容量を持ってしまい、反射表示電極 19 に印加した本来液晶 25 に印加すべき電圧がドロップしてしまい、印加すべき電圧が液晶 25 に印加されなくなってしまうことを防止するためである。

【0021】また、透明電極 23 は、反射表示電極 19 とほぼ同じ大きさ若しくは反射表示電極 19 よりも大きく形成する。そうすることにより、液晶 25 に印加する電圧が充分液晶 23 に印加することができる。そして、透明電極 23 を含む全面にポリイミド等からなり液晶 25 を配向させる配向膜 24 を形成する。

【0022】他方の石英ガラス、無アルカリガラス等の絶縁性基板からなる対向電極基板 30 は、液晶 25 を配置する側には、各透明電極 23 に対向した対向電極 31 が全面に設けられている。更にその全面にはポリイミドから成る配向膜 32 が形成されている。

【0023】また、対向電極基板 30 の液晶を配置しない側、即ち観察 101 側には、位相差 ($\lambda/4$) 板 34 及び偏光板 35 が対向電極基板 30 側から順に設けられている。

【0024】こうして作製された TFT 基板 10 及び対向電極基板 30 の周辺を接着性シール材 (図示せず) にて接着し、その接着によって形成された間隙に液晶 25、例えば TN 液晶を充填して液晶表示装置が完成する。

【0025】ここで、外部から入射した光の進み方について説明する。

【0026】外部から入射される自然光 100 は、図 1 中に点線矢印で示すように、観察者 101 側の偏光板 35 から入射し、位相差板 34、対向電極基板 30、対向電極 31 及び配向膜 32、液晶 25 を透過して、TFT 基板 10 上の配向膜 24 を透過して、透明電極 23、光拡散層 22 に到達する。そして光が拡散され、拡散された光はカラーフィルタ 20 を透過して反射表示電極 19 に到達する。その到達した光は反射表示電極 19 によって反射される。反射した光は、入射と逆の光路をたどって位相差板 34 及び偏光板 35 を通過して観察者 101 に観察される。

【0027】図 2 に従って TFT 基板の製造方法を説明する。なお、図 2 (b) 以降の工程図には平坦化絶縁膜

17を含む上層の断面のみを示す。

【0028】図2(a)：石英ガラス、無アルカリガラス等からなるTFT基板10上に、スイッチング素子であるTFTを形成する。

【0029】TFT基板10上に、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)などの高融点金属からなるゲート電極11、ゲート絶縁膜12、及び多結晶シリコン膜からなる能動層13を順に形成する。

【0030】その能動層13には、ゲート電極11上方のチャネル13cと、このチャネル13cの両側に、チャネル13c上のストップ絶縁膜14をマスクにしてイオン注入されて形成されるソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0031】そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストップ絶縁膜14上の全面に、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン13dに対応して設けたコンタクトホールにアルミニウム(A1)等の金属を充填してドレイン電極16を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。そして、その平坦化絶縁膜17にコンタクトホールを設ける。

【0032】図2(b)：コンタクトホールを設けた平坦化絶縁膜17上にA1、銀(Ag)等の導電性反射材料を堆積し、ホトリソ技術により反射表示電極19を形成する。

【0033】そして、その上に色素層であるカラーフィルタを形成する。まず赤色(R)の顔料を含有するレジストを全面にスピンナ等で塗布し、マスク26を用いて露光を行う。

【0034】図2(c)：マスクで覆った領域以外の赤色の顔料及びマスクを除去することにより、赤色を呈するカラーフィルタ20Rを反射表示電極19上に形成する。

【0035】図2(d)：同様に、他のG、B及びブラックマトリクス32をそれぞれ緑、青及び黒色の顔料を含有するレジストにマスクをして露光を行って順次形成する。

【0036】図2(e)：そして、カラーフィルタ20の全面に光拡散層22をスピンナによって塗布する。光拡散層22はアクリル樹脂を基体とし、その基体中にビーズ粒子を混入させたものであり、そうすることにより入射した光を拡散するものである。本実施の形態の場合、アクリル樹脂は屈折率が1.4~1.6のものをを用いた。そして、この光拡散層22にコンタクトホールを設ける。このとき、同時にカラーフィルタも貫通して、コンタクトホールを設け反射表示電極19にまで到達させる。

【0037】図2(f)：その後、光拡散層22の全面に屈折率が光拡散層22と等しい透明導電材料、例えば

ITOを堆積して反射表示電極19と概ね同じ面積あるいはやや大きい面積の透明電極23を形成する。その上に、液晶25を配向する配向膜24を全面に形成する。こうして、TFT基板10が完成する。上述の両基板10、30の周辺を接着性シール材にて接着して液晶表示装置が完成する。その際、従来のカラー反射型液晶表示装置であれば、TFT基板10上に設けた透明電極23と、その透明電極23に対応した大きさの対向電極基板30上の各色カラーフィルタとが位置ずれすることなく精度良く位置合わせをする必要があった。万一位置ずれをすると隣接する色が混合されて色にじみが発生していた。

【0038】ところが、本発明のカラー反射型液晶表示装置によれば、各色のカラーフィルタが反射表示電極19上にパターン形成によって精度良く設けられているので、両基板10、30の精度の高い位置合わせが不要となり貼り合わせ工程の短縮化が図れるとともに、位置ずれによる色にじみ発生が防止できる。

【0039】また、光拡散層22を対向電極基板30上に設けた場合には、入射した光の一部が光拡散層22にて後方に散乱されてしまい液晶25層に到達することなく観察者101側に出射してしまっていたが、光拡散層22をTFT基板10上に設けているので、入射した光は全てTFT基板10側に達した後、全て液晶25層を通過して観察者101側に出射することになる。従って、観察者101側から入射しTFT基板10側の透明電極23及び反射表示電極19に達した光は、全て液晶25層によって透過又は遮断され表示に寄与することになるため、効率よく光を利用することができ、それによって均一で明るい表示を得ることができる。

【0040】更に、反射表示電極19上に光拡散層34を設けることにより、その光拡散層34で容量を持つため、反射表示電極19に印加した電圧がドロップしてしまい、本来液晶23に印加されるべき電圧が液晶25に印加されない。そのため、それを防止するために、カラーフィルタ及び光拡散層34に設けたコンタクトホールを介して反射表示電極19と接続された透明電極23を光拡散層34上に設ける。では液晶25に印加できないため、光拡散層34上に透明電極23を設ける。即ち、透明電極23は光拡散層34に設けたコンタクトホールを介して反射表示電極34と接続しているため、反射表示電極19によって電圧を印加する際の電圧降下が生じることなく反射表示電極19に印加された電圧が印加され、液晶25にその電圧が印加されることになる。

【0041】また、光拡散層22と透明電極23の屈折率が等しいので、光拡散層22での光の反射が起こってカラーフィルタまで達しない光が発生することが防止できる。即ち、図1の点線矢印で示すように、透明電極23に入射した光は光拡散層22にて反射することなく、光拡散層22及びカラーフィルタに入射し反射表示電極

にて反射して、各画素の色を観察者によって観察することが可能となる。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、両基板の画素部の位置合わせを精度良くすることが不要となり工程の簡略化が図れるとともに、色にじみがなく均一で明るい表示を得られる可能なカラー反射型液晶表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラー反射型液晶表示装置の断面図である。

【図2】本発明のカラー反射型液晶表示装置の製造工程断面図である。

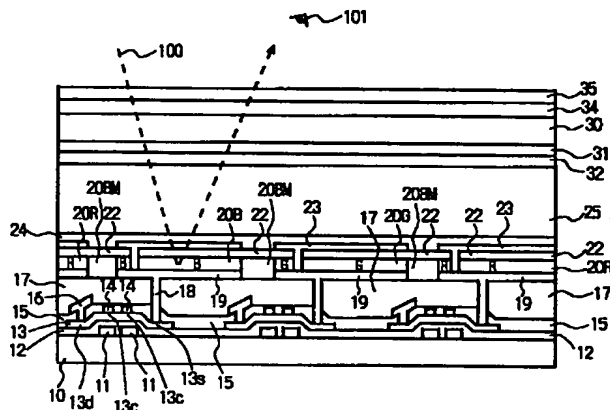
【図3】従来のカラー反射型液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

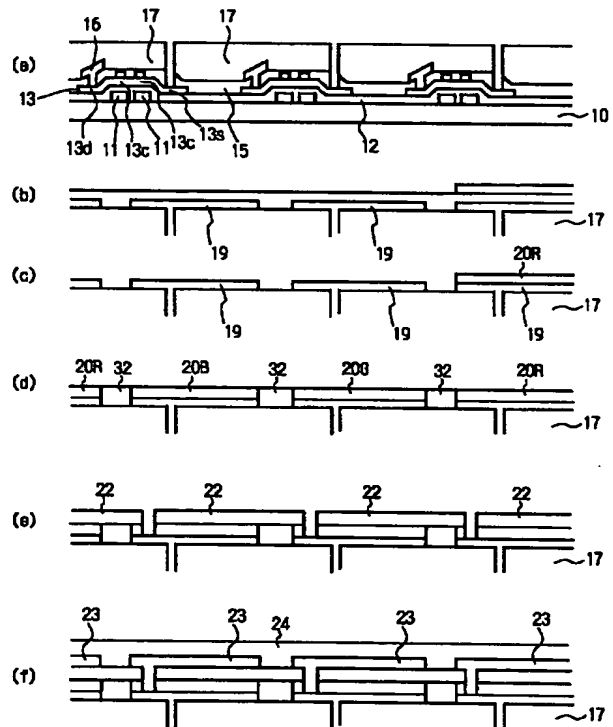
10	TFT基板
13	能動層
15	層間絶縁膜
17	平坦化絶縁膜
19	反射表示電極
20R	カラーフィルタ
20B	カラーフィルタ
20R	カラーフィルタ
22	光拡散層
23	透明電極
24	配向膜
25	液晶
30	対向電極基板
34	位相差板
35	偏光板

10

【図1】



【図2】



This cross-sectional view shows a multi-layered structure. At the top, there is a thin layer 100 with a wavy surface 101. Below this is a thick layer 32, which contains a series of rectangular blocks labeled R, B, G, and R. Above these blocks are thin layers 45, 44, 30, 31, 33, 34, and 35. Below the thick layer 32 is another thick layer 23. Within layer 23, there are several rectangular blocks labeled 14, 19, and 17. Below layer 23 is a layer 22, which contains blocks labeled 19 and 17. At the bottom, there is a layer 15, which contains blocks labeled 13s, 13c, and 13d. Above layer 15 is a layer 12, which contains blocks labeled 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, and 17. The entire structure is supported by a base layer 10.

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y FA31Y FC01
FD04 FD06 GA13 KA01 LA16
LA18
2H092 JA26 JA36 JA40 JA44 JA46
JB04 JB07 JB56 JB58 KA04
KA18 KB13 MA10 MA15 MA27
MA37 NA03 NA27 PA08 PA12